

## 明 細 書

## 画像形成装置

## 5 技術分野

本発明は、複写機やファクシミリ、プリンタなどの画像形成装置に関し、特に、電子写真方式の画像形成手段により記録媒体上に形成担持した未定着トナー像をその記録媒体に加熱定着させる加熱定着装置を備えた画像形成装置に関する。

10

## 背景技術

この種の画像形成装置では、普通紙やＯＨＰシートなどの記録媒体上に形成担持した未定着トナー像を加熱定着させる定着装置として、従来から、熱ローラ方式やベルト方式などの加熱定着装置が一般に用いられている。

- 15 この種の加熱定着装置として、ハロゲンランプやヒータなどの加熱源を有する回転可能な加熱ロールと、この加熱ロールに圧接しかつこの加熱ロールと共に回転移動する無端状の定着ベルトと、この定着ベルトの内側に配設され、定着ベルトを加熱ロールに押圧しかつ定着ベルトと加熱ロールとの圧接領域により定着ニップを形成する加圧パッドとを備えたものが知られている
- 20 (例えば、特開平１０－２２８１９６号公報参照)。

また、近年、画像形成装置のウォームアップ時間の短縮や省エネルギーなどの要望から、急速加熱および高効率加熱が可能な電磁誘導加熱方式（ＩＨ（induction heating）方式）による発熱手段を加熱源として用いた、短時間で所望の画像定着温度に到達する加熱定着装置が注目されている。（例えば、特

25 開平１０－１２３８６１号公報参照）。

図１は、ＩＨ方式の発熱手段を加熱源として用いた加熱定着装置の概略構成図である。この加熱定着装置は、図１に示すように、像加熱体としての定

着ローラ 12 の内部に励磁コイル 14 を配置し、これとフェライトなどで構成したコア 17 とによって交流磁界を発生させ、定着ローラ 12 内に渦電流を発生させることにより、定着ローラ 12 を発熱させる。そして、定着ローラ 12 と加圧ローラ 13 の圧接部に、未定着トナー像 11 を担持した記録媒体 10 を通過させて、未定着トナー像 11 を記録媒体 10 に加熱定着させるようにしている。

また、IH方式の発熱手段を加熱源とする他の加熱定着装置として、像加熱体としての定着ローラを薄肉化した金属スリーブで形成し、この金属スリーブを内外の加圧部材で挟持回転させる構成の加熱定着装置が提案されている（例えば、特開平 10-74007 号公報参照）。

ところで、この種の従来の画像形成装置に用いられる加熱定着装置においては、通常、定着ベルトや定着ローラなどの像加熱体に接触配置した温度センサにより像加熱体の温度を測定している。そして、この温度センサの測定結果に基づいて、像加熱体の温度が記録媒体への未定着トナー像の加熱定着に適した画像定着温度に保たれるように、加熱源の発熱量を制御するようにしている。

ここで、加熱源としてハロゲンランプまたはヒータを用いた加熱定着装置の場合には、像加熱体が所定の画像定着温度に昇温されるまでのウォームアップ時間が長いため、温度センサの熱時定数が問題になることはなかった。

ところが、加熱源として IH方式の発熱手段を用いた、または、像加熱体として定着ベルトを用いた加熱定着装置の場合には、ウォームアップ時間が、例えば、30 秒以下といった短時間になるため、温度センサの熱時定数が影響を及ぼすことになる。

すなわち、この種の画像形成装置においては、一般に、低コスト化のために安価な温度センサを用いることが好ましい。しかしながら、安価な温度センサは、通常、熱時定数が大きく、急速な温度変化に対する応答性能が低いという難点がある。このため、ウォームアップ時間の短い画像形成装置にお

いては、熱時定数が大きい温度センサを用いると、温度センサの検出温度が上昇する前に像加熱体の実際の温度が上昇して、オーバーシュートが大きくなるという問題がある。

- また、この種の画像形成装置においては、温度センサの検出温度が所定の
- 5 画像定着温度に到達した時点で画像形成動作を開始するように制御している。このため、上記のように像加熱体の実際の温度と温度センサの検出温度との間に温度差が生じると、この温度差の分だけファーストプリントの開始時間が遅くなるという問題がある。このようなファーストプリント開始時間の遅延は、加熱定着装置の環境温度が室温付近の状態から像加熱体を加熱して画
- 10 像形成を行った場合に顕著であった。

このため、この種の従来の画像形成装置においては、ファーストプリント開始時間の遅延により、像加熱体の実際の温度が所定の画像定着温度よりも高くなって、1枚目のプリント物の光沢度が異常に高くなるという問題があった。

- 15 このようなファーストプリント開始時間の遅延によるプリント不良の発生を解消するためには、急激な温度変化に対する応答性能が高い、熱時定数が小さい温度センサを用いればよい。しかしながら、熱時定数が小さい温度センサを用いると、コストアップにつながるという問題がある。

## 20 発明の開示

本発明の目的は、熱時定数が小さい温度センサを用いることなく、ファーストプリント開始時間の遅延によるプリント不良の発生を解消することができる画像形成装置を提供することである。

- 本発明の主題は、像加熱体の温度を検出する温度センサの検出温度が画像
- 25 定着温度に到達する前の所定のタイミングで、記録媒体への未定着トナー像の加熱定着を開始するように、画像形成手段の画像形成動作を制御することである。

本発明の一形態によれば、画像形成装置は、画像形成部位に給送された記録媒体上に未定着トナー像を形成担持させる画像形成手段と、画像形成部位から搬送された記録媒体を所定の定着部位で加熱して未定着トナー像を記録媒体に定着させる加熱定着装置とを有する画像形成装置であって、前記加熱定着装置は、記録媒体上の未定着トナー像を加熱する像加熱体と、前記像加熱体を加熱する発熱手段と、前記像加熱体の温度を検出する温度センサと、前記温度センサの検出温度に基づいて、前記像加熱体の温度が記録媒体への未定着トナー像の加熱定着に適した画像定着温度に保たれるように、前記発熱手段の発熱量を制御する発熱量制御手段とを有し、当該画像形成装置は、

10 前記温度センサの検出温度が前記画像定着温度に到達する前の所定のタイミングで記録媒体への未定着トナー像の加熱定着を開始するように、前記画像形成手段の画像形成動作を制御する画像形成動作制御手段を有する。

#### 図面の簡単な説明

15 図 1 は、IH方式の発熱手段を加熱源として用いた従来の加熱定着装置の概略構成を示す断面図、

図 2 は、本発明の実施の形態 1 に係る画像形成装置の全体構成を示す概略図、

20 図 3 は、実施の形態 1 に係る画像形成装置における加熱定着装置の構成例を示す概略図、

図 4 は、実施の形態 1 に係る画像形成装置における定着ベルトの表面温度および温度センサの検出温度を示すグラフ、

図 5 は、実施の形態 1 に係る画像形成装置における、温度センサの検出温度の昇温カーブと画像形成開始のタイミングとの関係を示すグラフ、

25 図 6 は、実施の形態 1 に係る画像形成装置に適用される、加熱定着装置の制御ルーチンにおける処理工程を示すフローチャート、

図 7 は、実施の形態 1 に係る画像形成装置における、画像形成開始時間の

環境テーブルを示す図表、

図 8 は、実施の形態 1 に係る画像形成装置における、図 6 に示す制御の有無による定着ベルトの昇温状態を示すグラフ、

図 9 は、本発明の実施の形態 2 に係る画像形成装置の全体構成を示す概略図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態について、添付図面を参照して詳細に説明する。

なお、各図において同一の構成または機能を有する構成要素および相当部分については、同一の符号を付してその説明を省略する。

(実施の形態 1)

まず、本発明の実施の形態 1 に係る画像形成装置について詳細に説明する。

図 2 は、本発明の実施の形態 1 に係る画像形成装置の全体構成を示す概略図である。まず、この画像形成装置の構成と動作について説明する。

図 2 に示すように、この画像形成装置の画像形成装置本体 117 には、電子写真感光体（以下「感光ドラム」という）101 が回転自在に配設されている。図 2 において、感光ドラム 101 は、矢印の方向に所定の周速度で回転駆動されながら、その表面が帯電器 102 によってマイナスの所定の暗電位  $V_0$  に一様に帯電される。

レーザービームスキャナ 103 は、図示しない画像読取装置やコンピュータなどのホスト装置から入力される画像情報の時系列電気デジタル画素信号に対応して変調されたレーザービーム 104 を出力する。

一様に帯電された感光ドラム 101 の表面は、レーザービーム 104 によって走査露光される。これにより、感光ドラム 101 の露光部分は電位の絶対値が低下して明電位  $V_L$  となり、感光ドラム 101 の表面に静電潜像が形成される。この静電潜像は、現像器 105 のマイナスに帯電したトナーによって反転現像され、顕像（トナー像）化される。

現像器 105 は、回転駆動される現像ローラ 106 を備えている。現像ローラ 106 は、感光ドラム 101 と対向して配置されており、その外周面にはトナーの薄層が形成される。現像ローラ 106 には、絶対値が感光ドラム 101 の暗電位  $V_0$  よりも小さく明電位  $V_L$  よりも大きい現像バイアス電圧が印加されている。これにより、現像ローラ 106 上のトナーが感光ドラム 101 の明電位  $V_L$  の部分にのみ転写されて、静電潜像が顕像化され、感光ドラム 101 上に未定着トナー像（以下単に「トナー像」という）111 が形成される。

一方、給紙部 107 からは、記録媒体としての記録紙 108 が一枚ずつ給送される。給送された記録紙 108 は、一对のレジストローラ 109 を経て、感光ドラム 101 と転写ローラ 110 のニップ部に、感光ドラム 101 の回転と同期した適切なタイミングで送られる。これにより、感光ドラム 101 上のトナー像 111 が、転写バイアスが印加された転写ローラ 110 により、記録紙 108 に転写される。

このようにしてトナー像 111 が形成担持された記録紙 108 は、記録紙ガイド 113 により案内されて感光ドラム 101 から分離された後、加熱定着装置（以下単に「定着装置」という）214 の定着部位に向けて搬送される。そして、この定着部位に搬送された記録紙 108 に、定着装置 214 によりトナー像 111 が加熱定着される。

トナー像 111 が加熱定着された記録紙 108 は、定着装置 214 を通過した後、排紙ガイド 115 により案内されて、画像形成装置本体 117 の外部に配設された排紙トレイ 116 上に排出される。

排紙トレイ 116 の配設部位には、定着装置 214 の着脱やジャム紙の処理を行うための定着扉 118 が設けられている。この定着扉 118 は、ヒンジ 119 を中心に回転して排紙トレイ 116 と共に開閉される。定着装置 214 は、定着扉 118 を開くことにより、画像形成装置本体 117 に対して発熱ローラ 221（図 3 参照）の軸と直角な方向へ着脱可能となる。図 2 に

において、破線は定着装置 2 1 4 が画像形成装置本体 1 1 7 から離脱された状態を示し、実線は定着装置 2 1 4 が画像形成装置本体 1 1 7 に装着された状態を示している。定着装置 2 1 4 は、図 2 に示すように、後述する励磁コイル 2 2 5（図 3 参照）などの励磁装置 2 2 4 を画像形成装置本体 1 1 7 内に  
5 残して、像加熱体の構成部分のみが画像形成装置本体 1 1 7 に対して着脱される。

記録紙 1 0 8 が分離された後の感光ドラム 1 0 1 は、表面の転写残トナーなどの残留物がクリーニング装置 1 1 2 によって除去され、繰り返し、次の画像形成に供される。

10 次に、本実施の形態に係る画像形成装置の定着装置について、具体例を挙げてさらに詳細に説明する。

図 3 は、定着装置 2 1 4 の構成例を示す概略図である。

図 3 において、励磁装置 2 2 4 の一部を構成する励磁コイル 2 2 5 は、細い線を束ねたリッツ線を用いて形成されており、発熱手段としての発熱ローラ 2 2 1 に掛け渡された像加熱体としての定着ベルト 2 2 0 を覆うように、  
15 断面形状が半円形に形成されている。

また、励磁コイル 2 2 5 の中心と背面の一部には、フェライトからなる芯材 2 2 6 が設けられている。芯材 2 2 6 の材料としては、フェライトの他、パーマロイなどの高透磁率の材料を用いることができる。励磁コイル 2 2 5  
20 は、発熱ローラ 2 2 1 の外側に設けられており、励磁回路 2 7 5 から、例えば、2 3 k H z の励磁電流が印加される。これによって、発熱ローラ 2 2 1 の一部が電磁誘導により加熱される。

発熱ローラ 2 2 1 との接触部を通り過ぎた部分の定着ベルト 2 2 0 の裏面には、熱時定数  $\tau$ （例えば、3 秒）のサーミスタからなる温度センサ 2 4 5  
25 が接触するように設けられている。この温度センサ 2 4 5 により定着ベルト 2 2 0 の表面温度（以下単に「温度」という）が検出される。

定着ベルト 2 2 0 の温度を検出する温度センサ 2 4 5 の出力は、制御装置

279に与えられる。制御装置279には、温度センサ245の出力の他、温度センサ245による検出温度の時間に対する変化量、電源240の電圧を監視する電圧検出手段としての電圧センサ241の出力、および画像形成装置117の設置環境の温度を検出する環境温度センサ242の出力が与え  
5 られている。制御装置279は、これらの各センサの出力に基づいて、最適な画像定着温度となるように、励磁回路275を介して励磁コイル225に供給する電力を制御し、これにより発熱ローラ221の発熱量を制御している。

また、励磁コイル225および芯材226と一体に、保持部材としてのコ  
10 イルガイド228が設けられている。このコイルガイド228は、PEEK材やPPSなどの耐熱温度の高い樹脂で構成されている。コイルガイド228を設けることにより、発熱ローラ221から放射される熱が発熱ローラ221と励磁コイル225の間の空間にこもって、励磁コイル225が損傷を受けるのを回避することができる。

15 なお、図3に示す芯材226は、断面形状が半円形になっているが、芯材226は必ずしも励磁コイル225の形状に沿った形状とする必要はなく、例えば、略Π字状の断面形状であってもよい。

また、図3に示す定着ベルト220は、例えば、基材がガラス転移点360℃のポリイミド樹脂からなる、直径50mm、厚さ90μmのエンドレス  
20 の薄肉のベルトで構成されている。この定着ベルト220の表面には、離型性を付与するために、フッ素樹脂からなる厚さ30μmの離型層（図示せず）が被覆されている。また、定着ベルト220の基材の材料としては、上記ポリイミド樹脂の他、フッ素樹脂などの耐熱性を有する樹脂を用いることもできる。また、定着ベルト220の基材のガラス転移点は、200～500℃  
25 の範囲であることが望ましい。さらに、定着ベルト220の表面の離型層としては、PTFEやPFA、FEP、シリコーンゴム、フッ素ゴムなどの離型性の良好な樹脂またはゴムを単独でまたは混合して用いてもよい。なお、



定着ベルト 220 をモノクロ画像の加熱定着用の像加熱体として用いる場合には、離型性のみを確保すればよいが、定着ベルト 220 をカラー画像の加熱定着用の像加熱体として用いる場合には、弾性を付与することが望ましく、厚いゴム層を形成する必要がある。また、定着ベルト 220 の熱容量は、好ましくは 60 J/K 以下であり、さらに好ましくは 40 J/K 以下である。

また、定着ベルト 220 は、例えば、表面が低硬度（ここでは、JISA 30 度）の弾力性を有する発泡体であるシリコンゴムによって構成された直径 30 mm の低熱伝導性の定着ローラ 222 と、発熱ローラ 221 とに所定の張力をもって懸架されており、矢印方向に回転移動可能となっている。

10 発熱ローラ 221 は、例えば、直径 20 mm、長さ 320 mm、厚さ 0.5 mm の円筒状の金属ローラ（ここでは、SUS 430）からなり、熱容量は 54 J/K である。なお、発熱ローラ 221 の材料としては、上記 SUS 430 の他、鉄など他の磁性金属を用いることもできる。また、発熱ローラ 221 の熱容量は、好ましくは 60 J/K 以下であり、さらに好ましくは、  
15 40 J/K 以下である。

加圧ローラ 223 は、例えば、硬度 JISA 65 度のシリコンゴムによって構成され、定着ベルト 220 を介して定着ローラ 222 に圧接してニップ部を形成している。また、加圧ローラ 223 は、定着ベルト 220 を介して定着ローラ 222 に圧接した状態で回転自在となるように支持されている。

20 加圧ローラ 223 の材料としては、上記シリコンゴムの他、フッ素ゴムやフッ素樹脂などの耐熱性の樹脂や他のゴムを用いてもよい。また、加圧ローラ 223 の表面には、耐摩耗性や離型性を高めるために、PFA や PTFE、FEP などの樹脂またはゴムを単独でまたは混合して被覆することが望ましい。また、加圧ローラ 223 は、熱伝導性の小さい材料によって構成される  
25 ことが望ましい。

定着ローラ 222 は、図示しない駆動源によって回転駆動される。また、加圧ローラ 223 は、定着ベルト 220 を介して定着ローラ 222 の回転に

伴って従動回転する。また、発熱ローラ 2 2 1 は、定着ベルト 2 2 0 を介して定着ローラ 2 2 2 の回転に伴って従動回転する。

このように構成された定着装置 2 1 4 においては、図 3 に示すように、トナー像 1 1 1 が転写された記録紙 1 0 8 を、トナー像 1 1 1 の担持面が定着  
5 ベルト 2 2 0 に接触するように矢印方向から搬送することにより、記録紙 1 0 8 にトナー像 1 1 1 を加熱定着させることができる。

次に、本実施の形態に係る画像形成装置における画像形成時の制御方法について詳細に説明する。

この画像形成装置においては、画像形成動作を開始してから一定時間が経過した後、像加熱体としての定着ベルト 2 2 0 の温度が予め設定した所定の  
10 温度以上になった場合に、温度センサ 2 4 5 の検出温度が所定の画像定着温度に到達する前に、記録紙 1 0 8 を定着装置 2 1 4 のニップ部（定着部位）に搬送して直ちに画像形成動作を開始するように制御している。

この制御は、例えば、寒冷時の始動時における定着装置 2 1 4 の定着ベルト 2 2 0 の実際の温度と、温度センサ 2 4 5 の検出温度との温度差によるファーストプリントの遅れを補正するために行われる。  
15

この画像形成装置では、定着ベルト 2 2 0 の一定条件下での温度上昇割合に基づいて、定着ベルト 2 2 0 の昇温時間を予測することにより、上記の制御を行っている。このため、上記制御を行う場合には、定着ベルト 2 2 0 の  
20 昇温時間が予測と大きく外れるケースを除外する必要がある。

そこで、この画像形成装置では、電圧センサ 2 4 1 により電源 2 4 0 の電圧を測定し、励磁装置 2 2 4 の I H（電磁誘導加熱）出力が低下する低電圧時には上記制御を行わないようにしている。

また、この画像形成装置では、環境温度センサ 2 4 2 により画像形成装置  
25 本体 1 1 7 が設置されている環境温度を測定し、定着ベルト 2 2 0 の昇温により多くの時間がかかる低温時にも上記制御を行わないようにしている。

図 4 は、定着ベルト 2 2 0 が昇温される様子を示すグラフである。図 4 に

において、曲線Aは、温度センサ245によって検出された定着ベルト220の温度（以下「ベルト温度」という）を示す。また、曲線Bは、定着ベルト220の実際のベルト温度を示す。

図4に示すように、温度センサ245によって検出されるベルト温度は、  
5 サーマスタの熱時定数が大きいことによる応答遅れによって、定着ベルト220の実際のベルト温度よりも低くなっている。

このため、温度センサ245によって検出されるベルト温度に基づいて定着装置214を制御する場合には、定着ベルト220の温度が最適な画像定着温度 $T_f$ に到達するまでのウォームアップ時間として、a秒必要なように  
10 見える。

しかし、定着ベルト220の温度が最適な画像定着温度 $T_f$ に到達するまでの実際に必要なウォームアップ時間は、b秒である。

従って、この画像形成装置の場合には、定着ベルト220がb秒で最適な定着温度 $T_f$ に到達しているため、定着ベルト220の加熱を開始してから  
15 b秒経過後には、記録紙108にトナー像111を加熱定着させることが可能である。すなわち、この場合の加熱定着可能な温度センサ245の検出温度は、 $T_a$ ということになる。

なお、この種の画像形成装置においては、一般に、画像形成動作を開始した後は、記録紙108へのトナー像111の定着完了まで待ち時間を設ける  
20 ことはできない。従って、記録紙108へのトナー像111の加熱定着動作の開始タイミングを決定するには、画像形成動作の開始タイミングを制御しなければならない。

そこで、本実施の形態に係る画像形成装置においては、次のような制御を行う。この制御を図5に示すグラフにより説明する。

25 図5において、曲線A1は、定着ベルト220のバラツキ範囲内で昇温が最も遅い場合における温度センサ245によって検出されたベルト温度を示す。また、曲線A2は、定着ベルト220のバラツキ範囲内で昇温が最も速

い場合における温度センサ 245 によって検出されたベルト温度を示す。

通常は、定着ベルト 220 のベルト温度が、最適な画像定着温度  $T_f$  に到達した時に、記録紙 108 を定着装置 214 のニップ部（定着部位）に搬送して直ちに画像形成動作を開始するように制御する。そのためには、図 5 において、昇温完了時の  $t_{f1}$  の時点から画像形成に要する時間を差し引いた  $t_{s1}$  の時点に画像形成動作を開始すればよい。すなわち、定着ベルト 220 のベルト温度の検出値が、 $t_{s1}$  の時点のベルト温度  $T_{s1}$  になった時に、画像形成動作を開始するように制御すればよい。

しかし、上記のように、定着ベルト 220 は、ベルト温度が  $T_a$  に到達していれば、記録紙 108 にトナー像 111 を加熱定着させることが可能である（図 4 参照）。すなわち、 $t_{f2}$  の時点をも、定着装置 214 の定着部位に記録紙 108 が搬送される時間とすることができる。

従って、この画像形成装置においては、定着ベルト 220 の昇温開始から  $t_{s2}$  の時間が経過した後に画像形成動作を開始すると、定着ベルト 220 が所定の画像定着温度に到達した時に記録紙 108 が定着装置 214 の定着部位に搬送されるようになる。

ここで、画像形成動作の開始タイミングを、 $T_{s1}$  ではなく  $T_{s2}$  にした場合、どのような環境でも  $T_a$  で定着を開始することになる。しかし、定着ベルト 220 のベルト温度と温度センサ 245 の検出温度との誤差が大きいのは寒冷時であり、それ以外の時は、 $T_f$  で定着させることが好ましい。そこで、この画像形成装置では、定着装置 214 の定着ベルト 220 の加熱開始からの時間を計測し、計測開始から  $t_{s2}$  の時間が経過した後に、画像形成動作を開始することとする。

図 5 において、定着ベルト 220 の加熱開始から  $t_{s2}$  の時間が経過した時点で、ベルト温度の検出値が  $T_{s2}$  である場合には、この時点から画像形成に要する時間経過後の  $t_{f2}$  の時点で、ベルト温度は所定の画像定着温度まで上昇していると予測できる。

このとき、何らかの異常で、 $t_{s2}$ の時間経過後の時点で、ベルト温度が $T_{s2}$ 未満の場合は、画像形成動作を開始しても、記録紙108が定着装置214の定着部位に搬送された際に、定着ベルト220の温度が所定の画像定着温度まで上昇していないことになる。そこで、この画像形成装置では、

5 定着ベルト220の加熱開始から $t_{s2}$ の時間が経過した時点で、ベルト温度の検出値が $T_{s2}$ 以上になっていない場合には、上記制御を行わないようにしている。

また、この画像形成装置では、ベルト温度の検出値が画像形成開始温度 $T_{s1}$ になった場合に画像形成動作を開始するように制御している。従って、

10 この画像形成装置では、計測開始から $t_{s2}$ 経過後の時点で、既にベルト温度の検出値が $T_{s1}$ 以上である場合には、既に画像形成動作が開始されているため、上記制御を行う必要はない。

以上のような制御を行うことにより、定着装置214のウォームアップ時間を、 $t_{f1}$ から $t_{f2}$ に短縮することができる。実際に、この画像形成装置においては、上記制御を行うことによって、ファーストプリントタイムを、

15 1～2秒短縮することができた。なお、ここでいう「ファーストプリントタイム」とは、上記ウォームアップ時間に、定着装置214からの記録紙108の排出が終了するまでの時間を加えたものである。

次に、本実施の形態に係る画像形成装置における制御動作について説明する。図6は、この画像形成装置に適用される定着装置の制御ルーチンにおける処理工程を示すフローチャートである。また、図7は、画像形成開始時間 $t_{s2}$ の環境テーブルを示す。

20

この画像形成装置は、図6に示すように、まず、印字開始の要求があった際に、カラー印字かモノクロ印字かを識別してプロセス速度を決定する（ $S_{T501}$ ）。

25

そして、電圧センサ241と環境温度センサ242により、電源電圧と環境温度をそれぞれ測定し、図7の環境テーブルから画像形成開始時間 $t_{s2}$

を決定する（ステップ S T 5 0 2）。

また、電圧センサ 2 4 1 により測定した電源電圧に応じて、以下の表 1 に示す補正を規定値に加える。

表 1

電圧	
9 5 V 以上	補正無し
9 0 V 以上 9 5 V 未満	+ 2 秒
9 0 V 未満	本制御を適用せずベルト温度により画像形成開始

- 5      そして、温度センサ 2 4 5 の検出温度に基づいて、定着ベルト 2 2 0 が画像形成開始温度に到達したか否かを判断する（S T 5 0 3）。

- ここで、定着ベルト 2 2 0 が既に暖まっている場合は、ステップ S T 5 0 2 で決定した画像形成開始時間  $t_s 2$  が経過する前に、定着ベルト 2 2 0 の温度が画像形成開始温度に到達する。そこで、この場合には、定着ベルト 2 2 0 の温度が画像形成開始温度に到達次第、画像形成を開始する（S T 5 0 4）。

一方、ステップ S T 5 0 3 において、定着ベルト 2 2 0 の温度が画像形成開始温度に到達していないと判断された場合には、さらに、画像形成開始時間  $t_s 2$  が経過したか否かを判断する（S T 5 0 5）。

- 15      ここで、定着ベルト 2 2 0 が室温（ここでは、2 0℃）近くまで冷えている場合には、画像形成開始温度に到達する前に、画像形成開始時間  $t_s 2$  が経過する。従って、この場合には、ステップ S T 5 0 5 において「YES」と判断され、さらに、 $t_s 2$  経過時においてベルト温度が  $T_s 2$  以上であるか否かが判断される（ステップ S T 5 0 6）。

- 20      このステップ S T 5 0 6 において、ベルト温度が  $T_s 2$  以上であると判断された場合は、定着ベルト 2 2 0 が正常に昇温されていると考えられるため、そのまま画像形成を開始する（S T 5 0 7）。

一方、ステップ S T 5 0 6 において、ベルト温度が  $T_s 2$  未満であると判断された場合は、通常の昇温状態ではないため、ベルト温度が正規の画像形

成開始温度に到達するのを待って（S T 5 0 8）、画像形成を開始する（S T 5 0 9）。

図 8 は、定着ベルト 2 2 0 の昇温の様子を示している。図 8 において、曲線 C は、上記制御を行った場合の温度センサ 2 4 5 の検出温度を示し、曲線 D は、上記制御を行わない場合の定着ベルト 2 2 0 のベルト表面温度を示し、曲線 E は、上記制御を行った場合の定着ベルト 2 2 0 のベルト表面温度を示す。

図 8 に示すように、本実施の形態に係る画像形成装置において、上記の制御を行わない場合の画像定着温度からのオーバーシュート  $T_b$  は、 $10^{\circ}\text{C}$  ( $T_b = 10$ ) であった。これに対し、上記の制御を行った場合には、画像定着温度からのオーバーシュート  $T_d$  を、 $5^{\circ}\text{C}$  ( $T_d = 5$ ) に抑えることができた。

これにより、本実施の形態に係る画像形成装置では、オーバーシュートによる画像形成開始後のプリント物の光沢の度合いも、最初の 10 枚のプリント物の平均値に対する 1 枚目のプリント物の光沢が、上記の制御を行わない場合の光沢度 10 に比べ、上記の制御を行った場合には光沢度が 5 前後になった。

このように、本実施の形態に係る画像形成装置においては、熱時定数が大きい安価な温度センサ 2 4 5 を用いて定着ベルト 2 2 0 の温度を検出した場合でも、ウォームアップ時間が長くならず、1 枚目のプリント物のオーバーシュートによる光沢度も小さく抑えることができた。

#### （実施の形態 2）

次に、本発明の実施の形態 2 に係る画像形成装置について詳細に説明する。

図 9 は、本発明の実施の形態 2 に係る画像形成装置（カラー画像形成装置）の全体構成を示す概略図である。

このカラー画像形成装置は、図 9 に示すように、前面（図 9 の右側）に設けられた前扉 8 6 7 を開けることにより、装置本体に対して転写ベルトユニ

ット 8 6 8 を着脱することができる。この転写ベルトユニット 8 6 8 は、中間転写ベルト 8 6 9、この中間転写ベルト 8 6 9 を懸架する 3 本の支持軸 8 7 0、およびクリーナ 8 7 1 など構成されている。

- このカラー画像形成装置の内部の左側には、転写ベルトユニット 8 6 8 に隣接して、矢印方向に回転可能に軸支された円筒状のキャリッジ 8 7 3 が設けられている。このキャリッジ 8 7 3 内には、ブラック (BK)、シアン (C)、マゼンタ (M)、およびイエロー (Y) 用の 4 個の断面略扇型の画像形成ユニット 8 7 2 BK、8 7 2 C、8 7 2 M、8 7 2 Y が円環状に收容されている。

- 各画像形成ユニット 8 7 2 BK、8 7 2 C、8 7 2 M、8 7 2 Y は、感光ドラム 8 0 1 の周りに、コロナ帯電器 8 0 2、現像器 8 0 5、およびクリーニング装置 8 1 2 などのプロセス要素を配置して一体化された構成を有している。

コロナ帯電器 8 0 2 は、感光ドラム 8 0 1 をマイナスに一様に帯電するように構成されている。

- 15 現像器 8 0 5 は、ブラック、シアン、マゼンタ、およびイエローのマイナス帯電性のトナーをそれぞれ内蔵している。これらのトナーは、現像ローラ 8 0 6 により、各現像器 8 0 5 が対向する感光ドラム 8 0 1 上の静電潜像に付着される。これにより、各感光ドラム 8 0 1 上に各色のトナー像が形成される。

- 20 転写ベルトユニット 8 6 8 の下方には、感光ドラム 8 0 1 の表面にレーザービーム 8 0 4 を照射するレーザービームスキャナ 8 0 3 が設けられている。

画像形成ユニット 8 7 2 BK、8 7 2 C、8 7 2 M、8 7 2 Y は、カラー画像形成装置の上面の上面扉 8 7 4 を開くことにより、画像形成装置本体に対して着脱可能となっている。

- 25 図 9 において、キャリッジ 8 7 3 が回転すると、各画像形成ユニット 8 7 2 BK、8 7 2 C、8 7 2 M、8 7 2 Y が、回転しないミラー 8 7 5 の周りを回転する。また、各画像形成ユニット 8 7 2 BK、8 7 2 C、8 7 2 M、



8 7 2 Yは、画像形成時において、順次中間転写ベルト8 6 9に対向する画像形成位置Pに位置する。

次に、このカラー画像形成装置の動作について説明する。

まず、図9に示すように、キャリッジ8 7 3を回転させて、1色目のイエロー用の画像形成ユニット8 7 2 Yを画像形成位置Pに移動させる。この状態で、感光ドラム8 0 1の表面が、コロナ帯電器8 0 2によりマイナス電位に一様に帯電される。

そして、この感光ドラム8 0 1の表面に、レーザービームスキャナ8 0 3からレーザービーム8 0 4が照射される。このレーザービーム8 0 4は、イエロー用の画像形成ユニット8 7 2 Yとマゼンタ用の画像形成ユニット8 7 2 Mとの間を通過し、ミラー8 7 5で反射されて画像形成位置Pの感光ドラム8 0 1に入射する。これにより、感光ドラム8 0 1上に静電潜像が形成される。

この感光ドラム8 0 1上の静電潜像は、これに対向するイエロー用の画像形成ユニット8 7 2 Yの現像器8 0 5の現像ローラ8 0 6により搬送されるイエロートナーによって現像される。これにより、感光ドラム8 0 1上にイエローのトナー像が形成される。

このようにして、イエロー用の画像形成ユニット8 7 2 Yの感光ドラム8 0 1上に形成されたイエローのトナー像は、中間転写ベルト8 6 9に1次転写される。

そして、イエローのトナー像の中間転写ベルト8 6 9への1次転写後、キャリッジ8 7 3が矢印方向に9 0度回転移動されて、マゼンタ用の画像形成ユニット8 7 2 Mが画像形成位置Pに移動される。

この状態で、上記のイエローの場合と同じ動作が実行され、中間転写ベルト8 6 9上に1次転写されているイエローのトナー像の上に、マゼンタのトナー像が重ね合わされる。

そして、これと同様の動作が、残りのシアンとブラックの各画像形成ユニ

ット 8 7 2 C、8 7 2 B K においても順に実行される。これにより、中間転写ベルト 8 6 9 上に、4 色のトナー像が重ね合わされたフルカラートナー像が形成される。

そして、中間転写ベルト 8 6 9 上の 4 色目のブラックのトナー像の先端位置にタイミングを合わせて、転写ローラ 8 1 0 が中間転写ベルト 8 6 9 に接触される。

一方、この間に、給紙部 8 0 7 から記録紙 8 0 8 が転写ローラ 8 1 0 と中間転写ベルト 8 6 9 との間の転写ニップ部に搬送される。そして、この転写ニップ部に搬送された記録紙 8 0 8 に、中間転写ベルト 8 6 9 上の 4 色のフルカラートナー像が一括転写（2 次転写）される。

この記録紙 8 0 8 は、2 次転写されたフルカラートナー像が定着装置 2 1 4 を通過する際に加熱定着された後、装置本体外に排出される。2 次転写時に中間転写ベルト 8 6 9 上に残留した残トナーは、中間転写ベルト 8 6 9 に対してタイミングを合わせて離接するクリーナ 8 7 1 によって、中間転写ベルト 8 6 9 上から除去される。

このようにして、1 枚目のプリント物への画像形成が終了すると、イエロー用の画像形成ユニット 8 7 2 Y が、画像形成位置 P に再び移動して、次の画像形成に備える。

本実施の形態に係る画像形成装置の定着ベルト 2 2 0 は、厚み 9 0  $\mu$  m のポリイミド樹脂からなる基材に、厚み 1 5 0  $\mu$  m のシリコーンゴムを積層して構成されている。また、この定着ベルト 2 2 0 は、その張設方向が定着装置 2 1 4 の着脱方向に一致するように構成されている。

また、本実施の形態に係る画像形成装置の定着装置 2 1 4 は、図 9 に示すように、励磁装置 2 2 4 のみを装置本体内に残して、発熱ローラ 2 2 1 と定着ローラ 2 2 2 と加圧ローラ 2 2 3 が一体のユニットとして画像形成装置本体に対して着脱可能となるように構成されている。

また、この定着装置 2 1 4 は、定着ベルト 2 2 0 の張設方向と、断面略半

円形の励磁装置 2 2 4 の開口方向と、自己の着脱方向とが一致するように構成されている。これにより、定着装置 2 1 4 を装置本体に対して着脱する際に、励磁装置 2 2 4 と発熱ローラ 2 2 1 とが干渉しなくなり、定着装置 2 1 4 を装置本体に対して容易に着脱することができるようになる。なお、定着装置 2 1 4 の着脱は、定着扉 8 1 8 がヒンジ 8 1 9 を中心として開閉されることによって行われる。

なお、上記各実施の形態の画像形成装置においては、電磁誘導によって発熱ローラ 2 2 1 を発熱させ、定着ベルト 2 2 0 を間接的に加熱するようにしている。しかし、本発明は必ずしもこの構成に限定されるものではなく、例えば、定着ベルト 2 2 0 として導電性を有するものを用い、定着ベルト 2 2 0 を電磁誘導によって直接加熱するようにしてもよい。なお、このような導電性の定着ベルトとしては、例えば、厚さ 3 0  $\mu$  m、直径 6 0 mm のニッケル電鍍ベルト基材の表面に、カラー画像を定着するために 1 5 0  $\mu$  m のシリコーンゴムを被覆したものをを用いることができる。

また、上記各実施の形態の画像形成装置には、温度センサ 2 4 5 による定着ベルト 2 2 0 の検出温度と、温度センサ 2 4 5 の近傍の雰囲気温度とを略一致させるためのカバー（図示せず）が設けられている。このカバーは、通常、定着装置 2 1 4 側に装着されるが、画像形成装置本体に定着装置 2 1 4 を装着した際に、定着ベルト 2 2 0 の少なくとも一部、温度センサ 2 4 5、および加圧ローラ 2 2 3 が占める空間を覆うように、画像形成装置側に設けた構成としてもよい。

また、上記各実施の形態の画像形成装置においては、温度センサ 2 4 5 により検出された転写ベルト 2 2 0 のベルト温度が所定の画像定着温度に到達する前の所定のタイミングで、記録紙 1 0 8、8 0 8 へのトナー像の加熱定着が開始される。

従って、この画像形成装置によれば、安価で熱時定数が高い温度センサ 2 4 5 を用いて定着ベルト 2 2 0 の温度を検出するようにしても、この温度

センサ 245 の応答遅れによるファーストプリント開始時間の遅延がなくなるため、ファーストプリント時間を短くすることができ、1枚目のプリント物の光沢が異常に高くなることがなくなる。

また、この画像形成装置における温度センサ 245 としては、熱時定数  $\tau$  が、定着ベルト 220 が室温から所定の温度まで温度上昇するのに必要なウォームアップ時間の  $1/20$  以上のものが用いられている。

ここで、熱時定数  $\tau$  は、ゼロ負荷の状態で温度センサ 245 の周囲温度を急激に変化させたとき、温度センサ 245 の温度が最初の温度（室温）と所定の温度（定着温度）との温度差の  $63.2\%$  変化するのに要する時間を表す。

10 温度センサ 245 の検出温度に基づいて定着ベルト 220 の温度が所定の画像定着温度になるように発熱ローラ 221 の発熱量を制御する場合、定着ベルト 220 の温度が所定の画像定着温度に近くなるにつれて発熱ローラ 221 の発熱量を減少させていく。この場合、温度センサ 245 の熱時定数  $\tau$  が大きいと、発熱ローラ 221 の温度と温度センサ 245 の検出温度とがほぼ等しくなるのに時間がかかる。このため、熱時定数  $\tau$  が大きい温度センサ 245 で定着ベルト 220 の温度制御を行った場合、上記したようにオーバーシュートが大きくなり、定着ベルト 220 の実際の温度よりも温度センサ 245 が検出するベルト温度が低くなって、1枚目のプリント物の光沢が高くなり、ファーストプリント時間も長くなる。

20 この画像形成装置においては、温度センサ 245 が検出する温度が所定の画像定着温度に到達する前に、記録紙 108、808 へのトナー像の加熱定着を開始するため、温度センサ 245 の熱時定数  $\tau$  がウォームアップ時間の  $1/20$  以上の大きいものであっても、所定の画像定着温度での加熱定着が可能となり、オーバーシュートも少なく抑えることが可能となる。

25 従って、この画像形成装置によれば、熱時定数  $\tau$  がウォームアップ時間の  $1/20$  以上の大きい安価な温度センサ 245 を用いて定着ベルト 220 の温度を適温に制御することができ、低コストの定着装置 214 を提供するこ

とができる。

また、この画像形成装置においては、定着ベルト 220 が、少なくとも一部が導電性を有する導電性ベルトからなり、発熱ローラ 221 が励磁装置 224 による IH 方式の電磁誘導を用いて直接加熱される。あるいは、発熱ローラ 221 は、少なくとも一部が導電性を有する定着ベルト 220 に内接して、この定着ベルト 220 を間接的に加熱するように構成される。

従って、この画像形成装置によれば、励磁装置 224 の電磁誘導により定着ベルト 220 を直接的または間接的に加熱することができ、定着ベルト 220 の昇温時間を支障なく大幅に短縮できるウォームアップ時間の短い定着装置 214 を提供することができる。特に、発熱ローラ 221 により定着ベルト 220 を間接的に加熱する構成の場合には、定着ベルト 220 を耐熱性の樹脂ベルトで構成し、発熱ローラ 221 を金属ローラで構成することができるため、定着装置 214 を安価かつ簡素に構成することができる。

この画像形成装置においては、温度センサ 245 の検出温度を基準に、通常の画像定着温度まで上昇するタイミングと、定着ベルト 220 の加熱開始から所定時間経過したタイミングとの、いずれか早いほうのタイミングを基準として画像形成動作を開始することができる。

すなわち、この画像形成装置において、既に定着装置 214 が暖まっており、オーバーシュートが少ない場合には、定着ベルト 220 が先に画像定着温度に到達するため、定着ベルト 220 が所定の画像定着温度まで上昇したタイミングで、記録紙 108、808 へのトナー像の加熱定着を開始するようにする。

一方、予め設定した所定時間が経過したにもかかわらず、定着ベルト 220 の温度が所定の画像定着温度に到達しない場合には、定着装置 214 が冷えている状態と考えられ、オーバーシュートが大きくなると判断できる。そこで、このような場合には、即座に画像形成動作を開始して、定着ベルト 220 が所定の画像定着温度に到達する直前に、記録紙 108、808 へのト

ナー像の加熱定着が開始されるようにする。ここで、上記所定時間は、予め実験により定着ベルト 2 2 0 の温度の上昇率を求めて決定しておく。

また、この画像形成装置は、定着装置 2 1 4 の動作開始から所定時間経過後の定着ベルト 2 2 0 の温度が、所定の範囲内の温度である場合にのみ、即座に画像形成動作を開始することができる。

上記したように、定着ベルト 2 2 0 の温度が、何らかの原因で事前に予測した温度よりも低い温度にしか上昇しなかった場合、コールドオフセットが発生する。この画像形成装置においては、定着装置 2 1 4 の動作開始から所定時間経過後の定着ベルト 2 2 0 の温度が、所定の範囲内の温度である場合にのみ、即座に画像形成動作を開始するため、不慮の故障による定着ベルト 2 2 0 の温度上昇不良があってもコールドオフセットが発生することなく最適な定着を行うことができる。

また、この画像形成装置では、電圧センサ 2 4 1 により検出した画像形成開始時の電源電圧が所定の電圧以上の場合にのみ、画像形成動作を開始する構成とすることができる。また、この画像形成装置では、電圧センサ 2 4 1 により検出した電源電圧に応じて、定着装置 2 1 4 の動作開始から画像形成動作を開始するまでの所定時間を変更することができる。

上記電源電圧が所定の電圧以下の場合、発熱ローラ 2 2 1 が十分に発熱せず、定着ベルト 2 2 0 の温度が予測される温度に到達することができないため、コールドオフセットが発生する。

この画像形成装置では、電圧センサ 2 4 1 により検出した画像形成開始時の電源電圧が所定の電圧以上の場合にのみ、画像形成動作を開始することができるため、上記のようなコールドオフセットの発生を防止することができる。また、電源電圧の低下度合いに応じて画像形成開始までの所定時間を変更してコールドオフセットが発生しないように対処することも可能である。

また、この画像形成装置では、環境温度センサ 2 4 2 により検出された画像形成開始時の環境温度が所定の温度以上の場合にのみ、画像形成動作を開

始する構成とすることができる。また、この画像形成装置では、環境温度センサ 2 4 2 により検出された環境温度に応じて、定着装置 2 1 4 の動作開始から画像形成動作を開始するまでの所定時間を変更することができる。

この画像形成装置においては、環境温度が所定温度以上の場合にのみ、定着装置 2 1 4 の動作開始から所定時間経過後に画像形成動作を開始させることができるため、定着ベルト 2 2 0 の温度が所定の画像定着温度に到達してから画像形成動作を開始させることができる。また、環境温度の低下度合いに応じて画像形成開始までの時間を変更してコールドオフセットが発生しないように対処することも可能である。

10      また、この画像形成装置においては、そのプロセス速度に応じて上記所定時間を変更することができる。従って、この画像形成装置によれば、プロセス速度に応じて定着ベルト 2 2 0 の加熱時間を制御できるため、記録紙 1 0 8、8 0 8 へのトナー像の最適な加熱定着を行うことができる。

また、この画像形成装置においては、定着ベルト 2 2 0 の温度が、普通紙  
15      からなる記録紙 1 0 8、8 0 8 に未定着トナー像を加熱定着させるのに適した画像定着温度に保たれるように、温度センサ 2 4 5 の検出温度に基づいて発熱ローラ 2 2 1 の発熱量を制御している。

従って、この画像形成装置によれば、定着ローラ 2 2 0 の温度が、一般的に使用頻度が最も高い普通紙に適した画像定着温度を保つように制御されるため、ファーストプリント時間の短縮を図ることができ、かつ、1 枚目の  
20      プリント物のプリント不良の発生を防止することができるという効果がより顕著に発揮されるようになる。

また、この画像形成装置においては、像加熱体をウォームアップ時間の短いベルト状部材からなる定着ベルト 2 2 0 で構成した場合でも、オーバー  
25      シュート小さくできるため、従来の定着装置と同様の、熱時定数が大きい温度センサ 2 4 5 を支障なく用いることができる。

また、この画像形成装置においては、温度センサ 2 4 5 が、少なくとも、

定着ベルト 220 の温度を検出する温度測定素子と、この温度測定素子を保持して定着ベルト 220 に低圧で当接する非金属の弾性体とで構成されている。

このように、温度測定素子を保持する弾性体を非金属で構成することにより、電磁誘導加熱方式の発熱手段を用いても、電磁誘導によりこの弾性体が直接発熱してしまうことがなくなる。従って、この画像形成装置によれば、温度センサ 245 の取り付け位置に影響されることなく、温度センサ 245 の温度測定素子により定着ベルト 220 の正確な温度を測ることができる。

また、この画像形成装置においては、上記温度測定素子を保持する弾性体が熱容量の小さいスポンジであるため、この弾性体が電磁誘導加熱されにくくなり、温度センサ 245 の取り付け位置の自由度がさらに高くなる。

また、この画像形成装置においては、上記温度測定素子がサーミスタであるため、温度センサ 245 が、例えば、熱電対と比較して、安価で耐久性が高く検出精度が優れたものになり、定着装置 214 の信頼性が向上する。

また、上記した画像形成方法によれば、熱時定数が大きい温度センサ 245 を用い、かつ、定着ベルト 220 が急速加熱される定着装置 214 を備えた画像形成装置に好適な画像形成方法を実現することができる。

(1) 以上、要するに、本発明の画像形成装置は、画像形成部位に給送された記録媒体上に未定着トナー像を形成担持させる画像形成手段と、画像形成部位から搬送された記録媒体を所定の定着部位で加熱して未定着トナー像を記録媒体に定着させる加熱定着装置と、を有する画像形成装置であって、前記加熱定着装置は、記録媒体上の未定着トナー像を加熱する像加熱体と、前記像加熱体を加熱する発熱手段と、前記像加熱体の温度を検出する温度センサと、前記温度センサの検出温度に基づいて、前記像加熱体の温度が記録媒体への未定着トナー像の加熱定着に適した画像定着温度に保たれるように、前記発熱手段の発熱量を制御する発熱量制御手段と、を有し、当該画像形成装置は、前記温度センサの検出温度が前記画像定着温度に到達する前の所定



のタイミングで記録媒体への未定着トナー像の加熱定着を開始するように、前記画像形成手段の画像形成動作を制御する画像形成動作制御手段、を有する構成を採る。

上記のように、従来の加熱定着装置の発熱手段として一般的に用いられているハロゲンランプや電熱コイルは、像加熱体を画像定着温度まで昇温させるために長い時間を要する。このため、このような加熱定着装置では、温度センサの熱時定数が問題になることはなかった。ところが、励磁手段の電磁誘導により像加熱体を直接加熱するIH方式（電磁誘導加熱方式）の加熱定着装置では、ウォームアップ時間が短く像加熱体の昇温時間が大幅に短縮されるため、温度センサの熱時定数を無視することができなくなる。そこで、上記構成においては、画像形成動作制御手段を設けて、温度センサの検出温度が所定の画像定着温度に到達する前の所定のタイミングで記録媒体への未定着トナー像の加熱定着を開始するように、画像形成手段の画像形成動作を制御する。この構成によれば、安価で熱時定数が大きい温度センサを用いて像加熱体の温度を検出するようにしても、その応答遅れによるファーストプリント開始時間の遅延がなくなり、1枚目のプリント物も光沢が異常に高くなることなく正常にプリントされるようになる。ここで、「所定のタイミング」とは、像加熱体の実際の温度が画像定着温度に到達するタイミングをいう。このタイミングを特定する1つの方法としては、像加熱体の加熱時の温度上昇率に基づいて、温度センサの検出温度から像加熱体が実際の画像定着温度に到達するタイミングを予測して特定する方法がある。また、他の方法としては、像加熱体の加熱時の温度上昇率に基づいて、像加熱体の加熱開始後の経過時間から像加熱体が実際の画像定着温度に到達するタイミングを予測して特定する方法がある。

（2）本発明の画像形成装置は、上記（1）記載の発明において、前記温度センサの熱時定数は、前記像加熱体の温度が前記画像定着温度に上昇するのに必要なウォームアップ時間の $1/20$ 以上である、構成を採る。

本願発明者らは、温度センサの熱時定数と、ファーストプリント開始時間の遅れおよび1枚目のプリント物の光沢が異常に高くなる現象との関係を調べるための実験を行った。この実験の結果、像加熱体の温度が室温（ここでは、20℃とした）から画像定着温度まで上昇するのに要する時間（ウォームアップ時間）の1/20以上の熱時定数を持つ温度センサを用いた場合に、  
5 上記現象が発生することを見いだした。また、これらの現象は、ウォームアップ時間の1/10以上の熱時定数を持つ温度センサを用いた場合において顕著であった。すなわち、例えば、ウォームアップ時間が30秒の加熱定着装置において、熱時定数が1.5秒の温度センサを用いた場合、オーバーシュートが大きくなり、さらに熱時定数が3秒の温度センサを用いた場合に、顕  
10 著なオーバーシュートと1枚目のプリント物の光沢上昇とが見られた。この構成においては、温度センサの検出温度が所定の画像定着温度に到達する前に、記録媒体への未定着トナー像の加熱定着を開始するため、温度センサの熱時定数がウォームアップ時間の1/20以上の大きいものであっても、所  
15 定の画像定着温度での加熱定着が可能となり、オーバーシュートも少なく抑えることが可能となる。従って、この構成によれば、上記（1）記載の発明の効果に加えて、熱時定数がウォームアップ時間の1/20以上の大きい安価な温度センサを用いて像加熱体の温度を適温に制御することができ、低コストの加熱定着装置を提供することができる。

20 （3）本発明の画像形成装置は、上記（1）記載の発明において、前記像加熱体は、少なくとも一部が導電性を有し、前記発熱手段は、電磁誘導により前記像加熱体を直接加熱する励磁手段を有する、構成を採る。

この構成においては、IH方式のように像加熱体が急速に加熱される加熱定着装置の場合でも、従来の加熱定着装置と同様の、熱時定数が大きい温度  
25 センサを支障なく用いることができる。従って、この構成によれば、上記（1）記載の発明の効果に加えて、励磁手段の電磁誘導により像加熱体を直接加熱することができ、像加熱体の昇温時間を支障なく大幅に短縮できるウォーム

アップ時間の短い加熱定着装置を提供することができる。

- (4) 本発明の画像形成装置は、上記(1)記載の発明において、前記発熱手段は、少なくとも一部が導電性を有しかつ前記像加熱体に接触して前記像加熱体を間接的に加熱する回転可能な発熱部材と、電磁誘導により前記発熱部材を加熱する励磁手段と、を有する構成を採る。

この構成においては、発熱部材により像加熱体を間接的に加熱するため、例えば、像加熱体を耐熱性の樹脂ベルトで構成することができ、また、発熱部材を金属ローラで構成することができる。従って、この構成によれば、上記(1)記載の発明の効果に加えて、加熱定着装置を安価かつ簡素に構成することができる。

- (5) 本発明の画像形成装置は、上記(1)記載の発明において、前記画像形成動作制御手段は、前記像加熱体の温度が所定温度に到達するタイミングと、前記加熱定着装置の動作開始後の経過時間が所定時間に到達するタイミングとの、いずれか早い方のタイミングを基準として、前記画像形成手段による画像形成動作を開始させる、構成を採る。

上記のように、この構成においては、像加熱体が所定の画像定着温度に到達した時、つまり、温度センサの検出温度が前記定着温度に到達する直前に、記録媒体への未定着トナー像の加熱定着を開始させる。これにより、像加熱体の実際の定着温度が高くなってオーバーシュートが大きくなるのを防ぐことができる。また、記録媒体が加熱定着装置の定着部位に搬送されると、この記録媒体により像加熱体の熱が奪われるため、オーバーシュートが小さくなる。オーバーシュートを増大させずに画像形成手段の画像形成動作を開始させる方法としては、次の二通りが考えられる。第1の方法は、像加熱体の温度の上昇率を予測して、画像定着温度の直前に記録媒体の搬送を開始できるように、温度センサの検出温度から画像形成動作を開始させる方法である。第2の方法は、同様に像加熱体の温度の上昇率を予測し、加熱定着装置の動作開始から所定時間が経過した後に画像形成動作を開始させる方法である。

通常、画像形成動作の開始後は、記録媒体への未定着トナー像の加熱定着が終了するまで待ち時間を作れない。このため、加熱定着装置の定着部位に記録媒体が搬送されるタイミングは、画像形成動作の開始タイミングで決定される。ここで、温度センサの検出温度を基準に、像加熱体が所定の画像定着温度まで上昇するタイミングよりも早いタイミングで画像形成動作を開始させる方法では、像加熱体の加熱前の初期温度状態にかかわらず、常に像加熱体が画像定着温度まで上昇する前に記録媒体の定着部位への搬送が開始されることになる。なお、温度センサの熱時定数は、温度センサ自体の温度が低いと大きく、温度センサ自体が既にある程度の温度に加熱されていると小さくなる。このため、オーバーシュートが大きくなるのは、加熱定着装置が冷えている時であり、加熱定着装置が既にある程度暖められている状態では、オーバーシュートが小さくなる。従って、この加熱定着装置では、像加熱体の実際の温度が所定の画像定着温度まで上昇してから記録媒体の搬送を開始することが望ましい。この構成においては、像加熱体の温度が所定の画像定着温度まで上昇して画像形成開始温度に到達するタイミングと、加熱定着装置の動作開始後の経過時間が所定時間に到達するタイミングとの、いずれか早い方のタイミングを基準として、画像形成手段の画像形成動作を開始させる。すなわち、加熱定着装置が既に暖まっていてオーバーシュートが少ない場合には、加熱定着装置の動作開始後の経過時間が所定時間に到達するタイミングよりも先に像加熱体の温度が画像形成開始温度に到達する。従って、この場合には、像加熱体が所定の画像定着温度まで上昇した状態で記録媒体が定着部位に搬送されるようになる。一方、所定時間が経過したにもかかわらず像加熱体の温度が所定の画像定着温度に到達しない場合には、加熱定着装置が冷えている状態と考えられる。そこで、このような場合には、オーバーシュートが大きくなると判断できるため、即座に画像形成動作が開始される。これにより、像加熱体が所定の画像定着温度に到達する直前に記録媒体を定着部位に搬送することができる。なお、前記所定時間は、予め実験によ

り像加熱体の温度の上昇率を求めて決定する。このように、この構成によれば、上記（１）記載の発明の効果に加えて、像加熱体の実際の加熱状態に応じて画像形成動作を開始させることができるため、１枚目のプリント物の画像形成動作を、加熱状態によらず最短時間で印字できるタイミングで開始させることができるようになる。

（６）本発明の画像形成装置は、上記（１）記載の発明において、前記画像形成動作制御手段は、前記加熱定着装置の動作開始から所定時間経過後の前記像加熱体の温度が、所定範囲内の温度である場合にのみ、前記画像形成手段による画像形成動作を開始させる、構成を採る。

10 上記のように、加熱定着装置の動作開始から所定時間が経過した時点で画像形成動作を開始すると、像加熱体が所定の画像定着温度に到達する直前に記録媒体を定着部位に搬送することができる。しかし、像加熱体は何らかの原因で予め予測していた温度上昇率よりも低い温度上昇率でしか昇温されなかった場合、記録媒体への未定着トナー像の加熱定着時にコールドオフセッ

15 トが発生する。この構成においては、所定時間経過後の時点で予測される最低温度まで像加熱体の温度が上昇している場合にのみ、画像形成動作を開始させる。また、この構成においては、所定時間経過後の時点で像加熱体の温度が画像形成開始温度に到達した場合も即座に画像形成動作を開始させる。実際には、像加熱体の温度が、所定時間経過後の時点で、予測される最低温度以上でかつ画像形成開始温度以下の温度範囲内の場合、即座に画像形成を開始することとなる。このように、この構成によれば、上記（１）記載の発明の効果に加えて、不慮の故障による像加熱体の温度上昇不良が生じてもコールドオフセットが発生することなく、記録媒体への未定着トナー像の最適な加熱定着を行うことができる。

25 （７）本発明の画像形成装置は、上記（１）記載の発明において、電源電圧を検出する電圧検出手段をさらに有し、前記画像形成動作制御手段は、前記画像形成手段の画像形成動作開始時に前記電圧検出手段により検出された

電源電圧が、所定電圧以上である場合にのみ、前記加熱定着装置の動作開始から所定時間経過後に、前記画像形成手段による画像形成動作を開始させる、構成を採る。

- 電源電圧が所定の電圧以下の場合、発熱手段が像加熱体を十分に加熱することができず、像加熱体の温度は予測される温度に到達することができない。この構成においては、画像形成動作開始時の電源電圧が所定電圧以上である場合にのみ、加熱定着装置の動作開始から所定時間経過後に、画像形成手段の画像形成動作を開始させる。従って、この構成によれば、上記（１）記載の発明の効果に加えて、像加熱体の温度が予測される温度に十分に加熱された状態となり、記録媒体への未定着トナー像の最適な加熱定着を行うことができる。

- （８）本発明の画像形成装置は、上記（１）記載の発明において、電源電圧を検出する電圧検出手段をさらに有し、前記画像形成動作制御手段は、前記画像形成手段の画像形成動作開始時に前記電圧検出手段により検出された電源電圧に応じて、前記加熱定着装置が動作を開始してから前記画像形成手段の画像形成動作を開始させるまでの所定時間を変更する、構成を採る。

- この構成によれば、電圧検出手段により検出した電源電圧の低下度合いに応じて、画像形成動作を開始するまでの所定時間を変更することができるため、コールドオフセットが発生しないように対処することが可能になる。この場合、電圧検出手段により検出した電源電圧に応じて、所定の変化率で前記所定時間を変化させるか、または、電源電圧に応じたテーブルを用意して前記所定時間を変化させることが可能である。

- （９）本発明の画像形成装置は、上記（１）記載の発明において、画像形成装置本体の環境温度を検出する環境温度センサをさらに有し、前記画像形成動作制御手段は、前記画像形成手段の画像形成動作開始時に前記環境温度センサにより検出された環境温度が、予め設定された所定温度以上である場合にのみ、前記加熱定着装置の動作開始から所定時間経過後に、前記画像形

成手段の画像形成動作を開始させる、構成を採る。

この構成によれば、画像形成装置本体の環境温度が低い場合、発熱手段が像加熱体を十分に加熱することができず、像加熱体の温度は予測される温度に到達することができない。この構成においては、画像形成装置本体の環境温度が所定温度以上の場合にのみ、加熱定着装置の動作開始から所定時間経過後に、画像形成手段の画像形成動作を開始させる。従って、この構成によれば、上記（１）記載の発明の効果に加えて、像加熱体の温度が予測される温度に十分に加熱された状態となり、記録媒体への未定着トナー像の最適な加熱定着を行うことができる。

（１０）本発明の画像形成装置は、上記（１）記載の発明において、画像形成装置本体の環境温度を検出する環境温度センサをさらに有し、前記画像形成動作制御手段は、前記画像形成手段の画像形成動作開始時に前記環境温度センサにより検出された環境温度に応じて、前記加熱定着装置が動作を開始してから前記画像形成手段の画像形成動作を開始させるまでの所定時間を変更する、構成を採る。

この構成によれば、環境温度センサにより検出された環境温度の低下度合いに応じて、画像形成動作の開始までの所定時間を変更してコールドオフセットが発生しないように対処することが可能になる。この場合、環境温度センサにより検出された環境温度に応じて、所定の変化率で前記所定時間を変化させるか、または、環境温度に応じたテーブルを用意して前記所定時間を変化させることが可能である。

（１１）本発明の画像形成装置は、上記（１）記載の発明において、前記画像形成動作制御手段は、前記画像形成手段の画像形成動作時のプロセス速度に応じて、前記加熱定着装置が動作を開始してから前記画像形成手段の画像形成動作を開始させるまでの所定時間を変更する、構成を採る。

一般に、画像形成手段の画像形成動作時のプロセス速度が遅い方が、像加熱体に圧接する加圧ローラにより奪われる熱量が少なくなるため、像加熱体

の昇温速度は速くなる。このため、像加熱体の温度上昇率の予測値は、プロセス速度によって異なった値になる。この構成においては、プロセス速度に応じて、加熱定着装置の動作開始から画像形成手段の画像形成動作を開始するまでの所定時間を変更できるため、各プロセス速度における最短時間で定着することができる。従って、この構成によれば、上記（１）記載の発明の  
5 効果に加えて、記録媒体への未定着トナー像の最適な加熱定着を行うことができる。

（１２）本発明の画像形成装置は、上記（１）記載の発明において、前記発熱量制御手段は、前記温度センサの検出温度に基づいて、前記像加熱体の  
10 温度が記録媒体としての普通紙に未定着トナー像を加熱定着させるのに適した画像定着温度に保たれるように、前記発熱手段の発熱量を制御する、構成を採る。

この構成においては、像加熱体の温度が、一般に使用頻度が最も高い普通紙に適した画像定着温度を保つように制御される。従って、この構成によれば、上記（１）記載の発明の効果に加えて、ファーストプリント時間の短縮  
15 および１枚目のプリント物のプリント不良の発生を防止できるという効果がより顕著に発揮されるようになる。

（１３）本発明の画像形成装置は、上記（１）記載の発明において、前記像加熱体は、ベルト状部材で構成されている、構成を採る。

20 この構成によれば、上記（１）記載の発明の効果に加えて、像加熱体をウォームアップ時間の短いベルト状部材で構成した場合でも、従来の加熱定着装置と同様の、熱時定数が大きい温度センサを支障なく用いることができる。

（１４）本発明の画像形成装置は、上記（１）記載の発明において、前記温度センサは、前記像加熱体の温度を検出する温度測定素子と、前記温度測定素子を保持して前記像加熱体に低圧で当接する非金属の弾性体と、を有する構成を採る。  
25

温度測定素子を保持する弾性体が金属の場合には、電磁誘導加熱方式の発



熱手段を用いると、電磁誘導により弾性体が直接発熱してしまうため、温度測定素子により像加熱体の正確な温度を測定できなくなることがある。このため、この場合には、弾性体が直接電磁誘導加熱されない位置に温度センサを取り付ける必要がある。この構成によれば、上記（１）記載の発明の効果  
5 に加えて、弾性体が非金属であるため、弾性体が直接電磁誘導加熱されにくくなり、温度センサの取り付け位置の自由度が高くなる。

（１５）本発明の画像形成装置は、上記（１４）記載の発明において、前記弾性体は、スポンジである、構成を採る。

この構成によれば、上記（１４）記載の発明の効果に加えて、温度測定素子  
10 を保持する弾性体が熱容量の少ないスポンジであるため、この弾性体が電磁誘導加熱されにくくなり、温度センサの取り付け位置の自由度がさらに高くなる。

（１６）本発明の画像形成装置は、上記（１４）記載の発明において、前記温度測定素子は、サーミスタである、構成を採る。

15 この構成によれば、上記（１４）記載の発明の効果に加えて、温度測定素子として、例えば、熱電対と比較して、安価で耐久性が高く検出精度が優れたサーミスタを用いているため、加熱定着装置の信頼性を向上することができる。

本明細書は、２００３年７月３０日出願の特願２００３－２８３０４４に  
20 基づく。この内容はすべてここに含めておく。

#### 産業上の利用可能性

本発明は、ファーストプリントの遅延によるプリント不良の発生を解消することができるため、未定着トナー像を記録媒体に加熱定着する加熱定着装  
25 置を備えた画像形成装置などとして有用である。

## 請求の範囲

1. 画像形成部位に給送された記録媒体上に未定着トナー像を形成担持させる画像形成手段と、
- 5 画像形成部位から搬送された記録媒体を所定の定着部位で加熱して未定着トナー像を記録媒体に定着させる加熱定着装置と、を有する画像形成装置であって、  
前記加熱定着装置は、  
記録媒体上の未定着トナー像を加熱する像加熱体と、
- 10 前記像加熱体を加熱する発熱手段と、  
前記像加熱体の温度を検出する温度センサと、  
前記温度センサの検出温度に基づいて、前記像加熱体の温度が記録媒体への未定着トナー像の加熱定着に適した画像定着温度に保たれるように、前記発熱手段の発熱量を制御する発熱量制御手段と、を有し、
- 15 前記温度センサの検出温度が前記画像定着温度に到達する前の所定のタイミングで記録媒体への未定着トナー像の加熱定着を開始するように、前記画像形成手段の画像形成動作を制御する画像形成動作制御手段、  
を有する画像形成装置。
2. 前記温度センサの熱時定数は、前記像加熱体の温度が前記画像定着温度に上昇するのに必要なウォームアップ時間の  $1/20$  以上である、請求の
- 20 範囲 1 記載の画像形成装置。
3. 前記像加熱体は、少なくとも一部が導電性を有し、前記発熱手段は、電磁誘導により前記像加熱体を直接加熱する励磁手段を有する、請求の範囲
- 1 記載の画像形成装置。
- 25 4. 前記発熱手段は、  
少なくとも一部が導電性を有し、かつ、前記像加熱体に接触して前記像加熱体を間接的に加熱する回転可能な発熱部材と、

電磁誘導により前記発熱部材を加熱する励磁手段と、  
を有する請求の範囲 1 記載の画像形成装置。

5. 前記画像形成動作制御手段は、

前記像加熱体の温度が所定温度に到達するタイミングと、前記加熱定着装置の動作開始後の経過時間が所定時間に到達するタイミングとの、いずれか早い方のタイミングを基準として、前記画像形成手段の画像形成動作を開始させる、

請求の範囲 1 記載の画像形成装置。

6. 前記画像形成動作制御手段は、

10 前記加熱定着装置の動作開始から所定時間経過後の前記像加熱体の温度が、所定範囲内の温度である場合にのみ、前記画像形成手段の画像形成動作を開始させる、

請求の範囲 1 記載の画像形成装置。

7. 電源電圧を検出する電圧検出手段をさらに有し、

15 前記画像形成動作制御手段は、

前記画像形成手段の画像形成動作開始時に前記電圧検出手段により検出された電源電圧が、所定電圧以上である場合にのみ、前記加熱定着装置の動作開始から所定時間経過後に、前記画像形成手段の画像形成動作を開始させる、  
請求の範囲 1 記載の画像形成装置。

20 8. 電源電圧を検出する電圧検出手段をさらに有し、

前記画像形成動作制御手段は、

前記画像形成手段の画像形成動作開始時に前記電圧検出手段により検出された電源電圧に応じて、前記加熱定着装置が動作を開始してから前記画像形成手段の画像形成動作を開始させるまでの所定時間を変更する、

25 請求の範囲 1 記載の画像形成装置。

9. 画像形成装置本体の環境温度を検出する環境温度センサをさらに有し、  
前記画像形成動作制御手段は、

前記画像形成手段の画像形成動作開始時に前記環境温度センサにより検出された環境温度が、予め設定された所定温度以上である場合にのみ、前記加熱定着装置の動作開始から所定時間経過後に、前記画像形成手段の画像形成動作を開始させる、

5 請求の範囲 1 記載の画像形成装置。

10 10. 画像形成装置本体の環境温度を検出する環境温度センサをさらに有し、

前記画像形成動作制御手段は、

10 前記画像形成手段の画像形成動作開始時に前記環境温度センサにより検出された環境温度に応じて、前記加熱定着装置が動作を開始してから前記画像形成手段の画像形成動作を開始させるまでの所定時間を変更する、

請求の範囲 1 記載の画像形成装置。

11 11. 前記画像形成動作制御手段は、

15 前記画像形成手段の画像形成動作時のプロセス速度に応じて、前記加熱定着装置が動作を開始してから前記画像形成手段の画像形成動作を開始させるまでの所定時間を変更する、

請求の範囲 1 記載の画像形成装置。

12 12. 前記発熱量制御手段は、

20 前記温度センサの検出温度に基づいて、前記像加熱体の温度が記録媒体としての普通紙に未定着トナー像を加熱定着させるのに適した画像定着温度に保たれるように、前記発熱手段の発熱量を制御する、

請求の範囲 1 記載の画像形成装置。

13 13. 前記像加熱体は、ベルト状部材で構成されている、請求の範囲 1 記載の画像形成装置。

25 14 14. 前記温度センサは、

前記像加熱体の温度を検出する温度測定素子と、

前記温度測定素子を保持して前記像加熱体に低圧で当接する非金属の弾性

体と、

を有する請求の範囲 1 記載の画像形成装置。

1 5. 前記弾性体は、スポンジである、請求の範囲 1 4 記載の画像形成装置。

5 1 6. 前記温度測定素子は、サーミスタである、請求の範囲 1 4 記載の画像形成装置。

1 7. 画像形成手段が、画像形成部位に給送された記録媒体上に未定着トナー像を形成担持させる画像形成ステップと、

加熱定着装置が、画像形成部位から搬送された記録媒体を所定の定着部位  
10 で加熱して未定着トナー像を記録媒体に定着させる加熱定着ステップと、を有する画像形成方法であって、

前記加熱定着ステップは、

像加熱体が、記録媒体上の未定着トナー像を加熱するステップと、

発熱手段が、前記像加熱体を加熱するステップと、

15 温度センサが、前記像加熱体の温度を検出するステップと、

発熱量制御手段が、前記温度センサの検出温度に基づいて、前記像加熱体の温度が記録媒体への未定着トナー像の加熱定着に適した画像定着温度に保たれるように、前記発熱手段の発熱量を制御するステップと、を有し、

画像形成動作制御手段が、前記温度センサの検出温度が前記画像定着温度  
20 に到達する前の所定のタイミングで記録媒体への未定着トナー像の加熱定着を開始するように、前記画像形成手段の画像形成動作を制御するステップ、を有する画像形成方法。

## 要 約 書

熱時定数が小さい温度センサを用いることなく、ファーストプリント開始時間の遅延によるプリント不良の発生を解消することができる画像形成装置。

- 5 本装置では、画像形成動作を開始してから一定時間が経過した後、像加熱体としての定着ベルト（２２０）の温度が予め設定された所定温度以上の場合に、温度センサ（２４５）の検出温度が所定の画像定着温度に到達する前に、記録紙（１０８）を定着装置（２１４）のニップ部（定着部位）に搬送して直ちに画像形成動作を開始させる。